

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-296651

(43)Date of publication of application : 29.10.1999

(51)Int.Cl.

G06T 1/00
A61B 5/00
H04N 7/18
// G01N 33/15

(21)Application number : 10-092521

(71)Applicant : KAWASAKI KATSUYOSHI
YOSHIKAWA YASUHIRO
CHUO ELECTRONICS CO LTD

(22)Date of filing : 20.03.1998

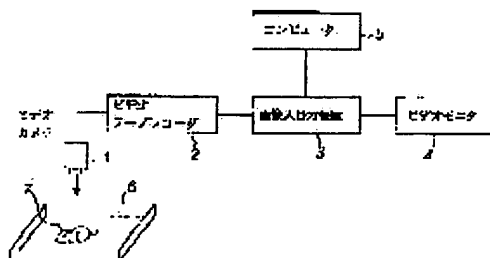
(72)Inventor : KAWASAKI KATSUYOSHI
SHIMIZU AKIRA
YOSHIKAWA YASUHIRO
MAKINO JUNSHIRO
TERAO KEIJI
YAMAUMI SUNAO
KOYAMA TAKAMASA
HASEGAWA TAKESHI

(54) AUTOMATION METHOD FOR BEHAVIOR OBSERVATION OF EXPERIMENTAL ANIMAL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To automate the behavior observation of an experimental animal, to shorten required time and to provide data with objectivity.

SOLUTION: The behavior of a rat 7 inside an open field 6 is photographed by a video camera 1 and the behavior of the rat 7 is classified into six behavior items by an observer who observes the behavior of the rat 7 in photographed VTR images. Image parameters composed of seven items are extracted by image processing digital images for which the VTR images are fetched to a computer 5, the image parameters for the respective behavior items judged by the observer are compared and algorithm for judging the behavior of the rat 7 is prepared.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]	03.12.1999
[Date of sending the examiner's decision of rejection]	11.09.2001
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]	
[Date of final disposal for application]	
[Patent number]	3270005
[Date of registration]	18.01.2002
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	2001-17878
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	04.10.2001
[Date of extinction of right]	

特開平11-296651

(43) 公開日 平成11年(1999)10月29日

(51) Int. Cl. 6 識別記号

G06T 1/00

A61B 5/00

H04N 7/18

// G01N 33/15

101

F I

G06F 15/62

A61B 5/00

H04N 7/18

G01N 33/15

380

101

A

U

Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-92521

(22) 出願日 平成10年(1998) 3 月20日

(71) 出願人 598044947

川崎 勝義

茨城県ひたちなか市大字市毛400-10

(71) 出願人 598044958

吉川 泰弘

東京都保谷市新町 3-1-6

(71) 出願人 000210964

中央電子株式会社

東京都八王子市元本郷町 1 丁目 9 番 9 号

(72) 発明者 川崎 勝義

茨城県ひたちなか市市毛400-10

(74) 代理人 弁理士 増田 竹夫

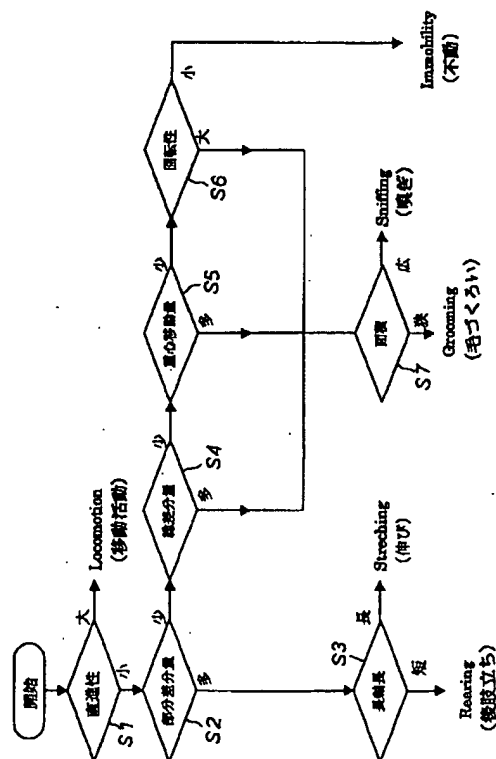
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 実験動物の行動観察の自動化方法

(57) 【要約】

【課題】 実験動物の行動観察を自動化して、所要時間の短縮を図ると共に、データに客観性をもたせる。

【解決手段】 オープンフィールド 6 内におけるラット 7 の行動をビデオカメラ 1 によって撮影し、撮影した VTR 画像におけるラット 7 の行動を観察した観察者によってラット 7 の行動を 6 つの行動項目に分類しておき、前記 VTR 画像をコンピュータ 5 に取り込んだデジタル画像を画像処置して 7 項目より成る画像パラメータを抽出し、観察者が判定した各行動項目ごとの画像パラメータを比較してラット 7 の行動判定のためのアルゴリズムを作成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 オープンフィールド内における実験動物の行動をビデオカメラにより撮影し、撮影したVTR画像における実験動物の行動を観察した観察者により、前記実験動物の行動を複数の行動項目に分類すると共に、前記VTR画像をコンピュータにデジタル画像として入力させ、このデジタル画像を画像差分法、2値化法、楕円近似および重心抽出より成る画像処理を行って画像パラメータを抽出し、観察者が判定した各行動項目ごとの画像パラメータの値を比較して実験動物の行動判定の基準となるアルゴリズムを作成してコンピュータに格納しておき、

観察対象の実験動物の画像をビデオカメラから前記コンピュータへ取り込んでそのパラメータを求め、予め格納してある行動判定のアルゴリズムを適用して自動的に観察結果が得られるようにしたことを特徴とする実験動物の行動観察の自動化方法。

【請求項2】 画像パラメータを用いた行動判定のアルゴリズムを、直進性が所定値より大きい場合その行動はLocomotion(移動活動)であると判定し、

直進性が所定値より小さい場合は部分差分量を検討し、部分差分量が所定値より多い場合はさらに長軸長の値を検討し、長軸長が所定値より長ければその行動はStretching(伸び)と判定すると共に、短ければRearing(後肢立ち)と判定し、

さらに、前記部分差分量が所定値より少ない場合は総差分量、重心移動量および回転性の夫々の値を検討し、全ての値が所定値よりも少ないか又は小さい場合はその行動はImmobility(不動)であると判定し、

総差分量、重心移動量および回転性のいずれかの値が所定値より多いか又は大きい場合はさらに面積を検討し、面積が所定値よりも広い場合はその行動はSniffing(嗅ぎ)と判定すると共に、所定値よりも狭い場合はその行動はGrooming(毛づくろい)であると判定するようにしたことを特徴とする請求項1に記載の実験動物の行動観察の自動化方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、薬効評価などに有効な実験動物の行動観察の自動化方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の実験動物の行動観察は、観察者の主観に基づいて観察結果を求めているので、正確な結果を得るために同一観察者による観察を2回繰り返していたが、同一人であっても観察結果が一致しないことがあった。また、複数の観察者によって観察結果の客観性を高める場合は、判定基準を一致させるために事前にトレーニング期間を設けてから観察を行っていたが、それでも観察結果が一致しない場合があった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上述したように、従来の行動観察方法では、観察に要する時間が長時間必要であり、しかも観察結果が一致しない場合もあって、観察データの客観性について慎重に検討する必要があった。本発明は、このような従来の行動観察方法の欠点を解消するためになされたものであって、行動観察時間を短縮すると共に、データに客観性を持たせるようにしたものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】 オープンフィールド内の実験動物の行動を、所定時間ビデオカメラによって撮影してVTR画像として記録し、このVTR画像における実験動物の行動を観察して複数の行動項目に分類すると共に、VTR画像をデジタル画像としてコンピュータに入力させてデジタル画像処理を行って実験動物の行動判定に用いる画像パラメータを抽出する。次に、観察者が判定した各行動項目ごとの画像パラメータの値を比較し、行動判定のためのアルゴリズムを作成したうえでコンピュータに格納しておき、観察対象の実験動物の画像をビデオカメラからコンピュータに取り込み、画像パラメータを求めてコンピュータに格納してある行動判定アルゴリズムを適用することにより自動的に観察結果が得られるようにした。

【0005】

【発明の実施の形態】 本発明の実施例を図面を参照しながら説明する。図1は、本発明に係る実験動物の行動観察システムの構成を示す説明図である。図1において、観察対象のラット7を正方形(115×115cm)のオープンフィールド6に入れ、ラット7の行動をオープンフィールド6の上方に設けたビデオカメラ1によって撮影し、撮影したVTR画像はビデオテープレコーダ2、画像入出力装置3、ビデオモニタ4、コンピュータ5より成る行動観察システムに入力して画像処理されるように構成してある。

【0006】 この実施例においては、ラット7をオープンフィールド6内に10分間放置しておいてビデオカメラ1によって撮影し、そのVTR画像を用いて観察者による行動観察を行い、オープンフィールド6内で起こるラット7の行動を分類する。分類された行動項目は、Locomotion(移動活動)、Grooming(毛づくろい)、Stretching(伸び)、Sniffing(嗅ぎ)、Rearing(後肢立ち)およびImmobility(不動)の6項目であり、1秒毎の時間見本法によって判定し、1秒間に起こる行動は1つとしてある。なお、行動項目は観察対象の実験動物の種類によって適宜変更する。

【0007】 上述したVTR画像をデジタル画像としてSENSOR社製のピラミッド・ヴィジョンシステム(PVS)に入力させ、画像差分法、2値化法、楕円近似および重心抽出より成る画像処理を行って画像パラメータを抽出し、行動判定に用いる。画像パラメータは7

項目によって構成しており、その内訳は次の通りである。

- (1) 面積：画像上でとらえたラットの面積
- (2) 長軸長：ラットを楕円近似した際の楕円の長軸長
- (3) 重心移動量：ラットの重心の移動量
- (4) 直進性：ラットの重心が直進した処理画像数
- (5) 回転性：ラットの長軸が回転した角度の大きさ
- (6) 総差分量：連続する2フレーム間での輝度値変化量の合計
- (7) 部分差分量：ラットを楕円近似したときの長軸両端

【0008】前記ピラミッド・ビジョンシステム(PVS)による画像処理のフローチャートを図3に示す。図3において、VTR画像における各フレーム毎の処理時間の流れを縦軸方向に、横軸方向に各フレームを左側から順番に表示してある。第1のフレームにおいて、先ず対象画像を取り込み(S101)、背景画像を取り込む(S100)と共に、対象画像と背景画像の差分処理(S102)を行ってノイズを除去し(S103)、背景消去画像を作成する(S104)。同様に、第2

のフレームにおいても対象画像の取り込み(S201)、背景画像を取り込む(S100)と共に、対象画像と背景画像の差分処理(S202)、ノイズ除去(S203)、背景消去画像を作成する(S204)。第1のフレームと第2のフレームにおける背景消去画像(S104とS204)の差分処理を行って(S105)、総差分量計測(S106)を行い、さらに部分差分量計測(S107)を行う。

【0009】次に、第1フレームにおける背景消去画像(S104)から対象画像の面積計測(S108)を行

い、さらに、楕円近似(S109)と重心計測(S110)を行う。前記楕円近似(S109)に基づいて対象画像の長軸長計測(S112)を行うと共に短軸長計測(S113)を行う。同様に第2フレームにおいても背景消去画像(S204)からその面積計測(S208)、楕円近似(S209)、重心計測(S210)を行う。第1フレームの重心計測(S110)と第2フレームの重心計測(S210)に基づいてフレーム間における重心移動量計測(S111)を行う。また、第1フレームの楕円近似(S109)と第2フレームの楕円近

10

20

30

40

行動判定のためのアルゴリズムを作成する。図2において、最初に直進性を検討して(S1)、直進性の値が所定値より大きい場合はLocomotion(移動活動)と判定し、直進性が所定値より小さい場合は部分差分量を検討し(S2)、部分差分量が所定値より多い場合は、さらに長軸長の値を検討し(S3)、長軸長が所定値より長ければその行動はStretching(伸び)と判定すると共に、短かければRearing(後肢立ち)と判定する。次に、前記部分差分量が所定値より少ない場合は、総差分量、重心移動量および回転性の夫々の値を検討し(S4、S5、S6)、全ての値が所定値より少ないか又は小さい場合はその行動はImmobility(不動)であると判定し、総差分量、重心移動量および回転性のいずれかの値が所定値より多いか又は大きい場合はさらに面積を検討し(S7)、面積が所定値より広い場合はその行動はSniffing(嗅ぎ)と判定すると共に、所定値よりも狭い場合はその行動はGrooming(毛づくろい)であると判断する。以上の方法によって作成した行動判定のアルゴリズムをコンピュータに格納しておく。

【0011】観察対象のラット7の画像をビデオカメラ1からコンピュータ5に取り込んでその画像パラメータを求め、予めコンピュータに格納してある行動判定のアルゴリズムを適用すると、自動的にラット7の観察結果が求められる。観察対象の実験動物がラットでない場合には、行動判定のためのアルゴリズムも異なったものを作成する必要があるが、上述した画像パラメータとアルゴリズムの作成方法を適用することによって容易に作成可能である。

【0012】

【発明の効果】以上説明したように、本発明による実験動物の行動観察の自動化方法によると、実験動物の行動観察に要する時間を短縮すると共に、データに客観性をもたせることになるので薬効評価などには特に有効である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る実験動物の行動観察システムの構成を示す説明図。

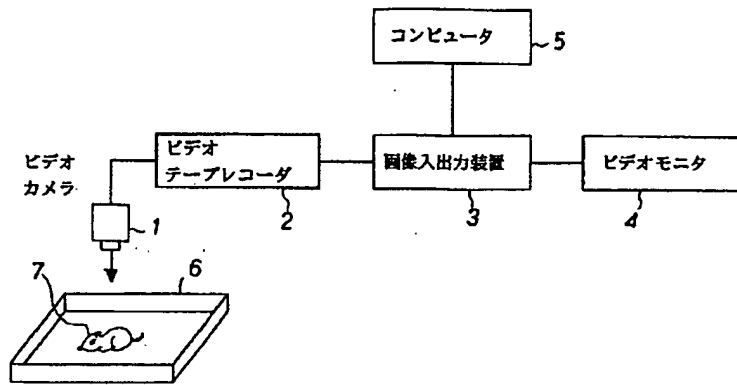
【図2】本発明による行動判定のためのアルゴリズム。

【図3】画像処理のフローチャート。

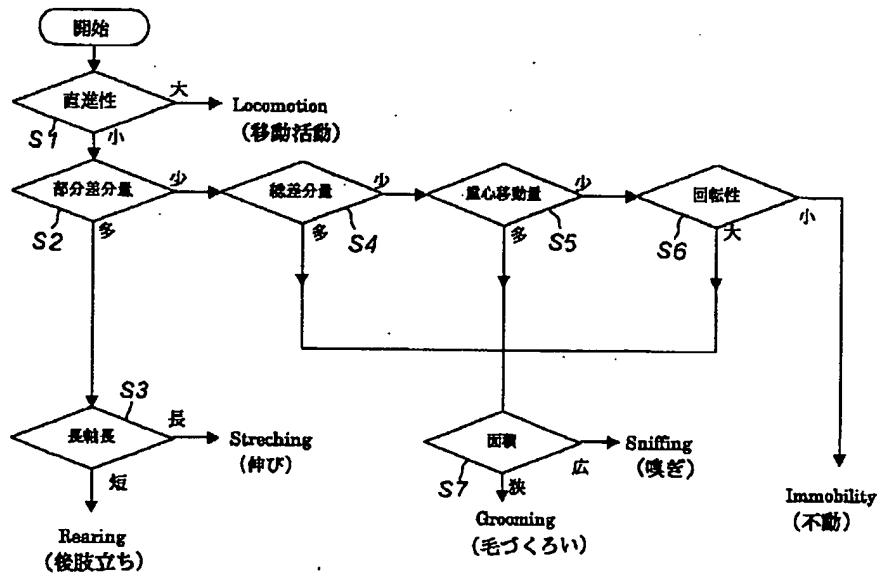
【符号の説明】

- 1 ビデオカメラ
- 2 ビデオテープレコーダ
- 3 画像入出力装置
- 4 ビデオモニタ
- 5 コンピュータ
- 6 オープンフィールド
- 7 ラット

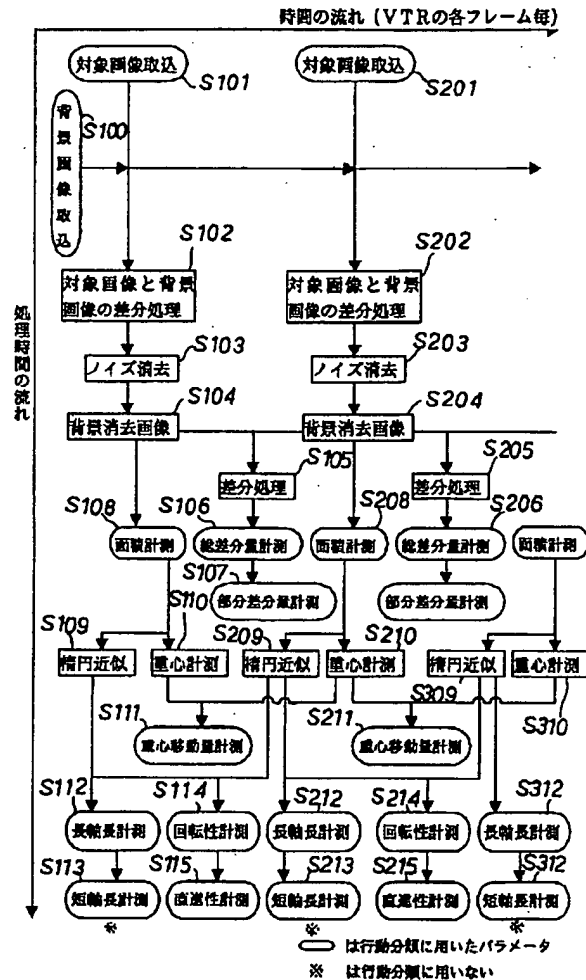
【図 1】



【図 2】



時間の流れ (VTRの各フレーム毎)



(72) 発明者 清水 明
茨城県つくば市竹園 3-5-302-202

(72) 発明者 吉川 泰弘
東京都保谷市新町 3-1-6

(72) 発明者 牧野 順四郎
茨城県つくば市稲荷前 4-1

(72) 発明者 寺尾 恵治
茨城県つくば市松代 5-718-1

(72)発明者 山海 直
茨城県つくば市吾妻2-701-202

(72)発明者 小山 高正
東京都豊島区目白3-20-4 クリスティ
ー目白301

(72)発明者 長谷川 毅
東京都八王子市元本郷町1丁目9番9号
中央電子株式会社内